

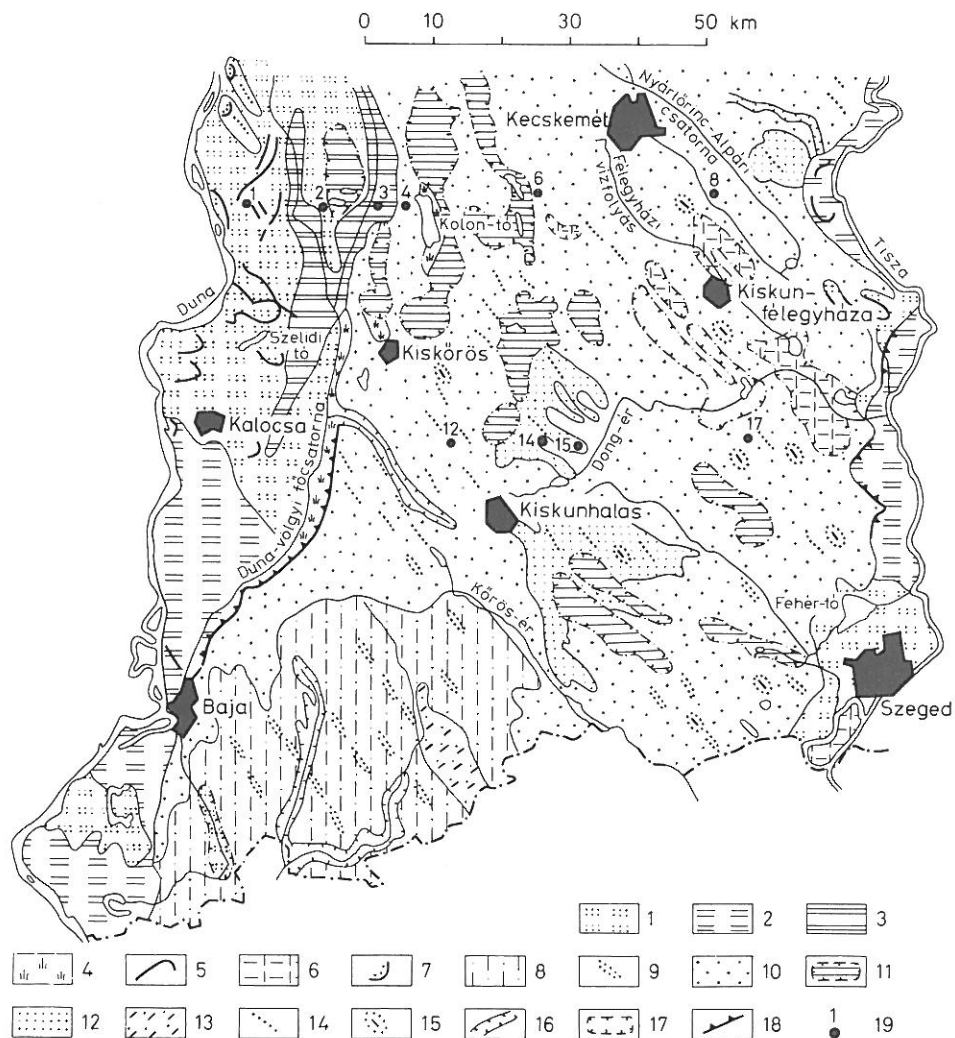
A Duna—Tisza közti homoktalajok és fekvő közeteik talajásványtani és kémiai vizsgálata III. Oldási vizsgálat

ZENTAY TIBOR és BIDLÓ GÁBOR

Magyar Állami Földtani Intézet Délalföldi Területi Földtani Szolgálat, Szeged,
és Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék, Budapest

A magyar mezőgazdaság ésszerű és gazdaságos fejlesztése megköveteli a talajok tápanyagkészletének optimális felhasználását, és az eddig — gyenge termékenységük következtében — a lehetőségek felső határáig ki nem használt talajok egyre intenzívebb hasznosítását. E cél elősegítése érdekében vizsgáltuk a Duna—Tisza közti homoktalajok ásványaiban rejlő tápanyagkészlet feltáródásának törvényszerűségeit [22]. A röntgendiffrakciós-, mikromineralógiai- és kémiai vizsgálatokról korábban már beszámoltunk [23, 24].

A terület földtani, geomorfológiai és talajtani felépítése. — A Duna—Tisza közti hátság a Duna felsőpliocén- és pleisztocénkori nagy hordalékkúpjának maradványa. Aljzatának nagyobb részét folyami homok, közetliszt, agyag és előbbiek kombinációi építik fel. Ezeket az utolsó glaciális és a holocén száraz periódusaiban a szél jelentős vastagságban áttelepítette, így a mai felszín nagy részét vizet áteresztő eolikus üledékek borítják. Homokbuckás területek, nagy kiterjedésű homoktakarók (lepelhomok) váltakoznak löszös homokkal fedett táblaszerű térszínekkel és a buckák közötti mélyedések finomszemű üledékeivel [15, 16]. A földtani-talajtani felépítés, geomorfológiai formák, valamint a talajásványtani vizsgálatok összevetése és együttes értékelése elősegítheti a terület növénytermesztésének hatékonyságát. Kutatási területünk főbb geomorfológiai jellemzőit az 1. ábrán mutatjuk be. A mésziszap-dolomitiszap aljzatú mélyedéseket helyenként csak vékony homoklepel borítja. Az altalaj és a kedvező klimatikus viszonyok kitűnő termőhelyet biztosítanak az ősziparackosoknak, s a további telepítés az ilyen kiterjedésű területeken igen előnyös. A hatékonyabb mezőgazdálkodás elősegítése érdekében folyamatban van a vizenyős — részben szikes — mélyedések vízrendezése. Az erdő-, szőlő- és gyümölcsstelepítés a homokbucka-vonulatok kötött-félig kötött szélein — esetenként talajjavítással és tereprendezéssel egybekötve — jó ütemben folyik. Igényesebb gyümölcskultúrát elsősorban a tápanyaggal jobban ellátott humuszos homoktalajokon lehet létesíteni. A kutatási területet javításra szoruló, nagy homoktartalmuk miatt gyenge termékenységű talajok fedik.



1. ábra

A vizsgált terület geomorfológiai képe (Pécsi és mtsai nyomán [16]). 1: Lösziszappal fedett magas ártér. 2: Öntésiszapos alacsony ártér. 3: Szikes, agyagos, alacsony ártér. 4: Tőzeges holtágak és buckaközi medencék. 5: Feltöltött meander vagy holtág. 6: Réti agyagos magas ártér. 7: Parti dűne magas ártéren. 8: Homokos löszel fedett hordalékküpterasz. 9: Löszköpennyel fedett hosszanti bucka. 10: Futóhomok, lepelhomokfedte hordalékkúp. 11: Szikes, mészsírtos buckaközi kis medence. 12: Félig kötött homokbuckás felszín. 13: Csernozjommal fedett buckahomok. 14: Kötött futóhomokbuckákkal jellemzett terület. 15: Deflációs mélyedés. 16: Eróziós völgy. 17: Szikes medence, elgátolt kismedence. 18: Inaktív meredek part. 19: Mintavételi hely jele, száma.

Anyag és módszer

Mintáinkat a területen előforduló, főleg homokos mechanikai összetételű talajféleségekből gyűjtöttük be (1. ábra). A távlati tápanyagkészlet meghatározása a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén készült.

A távlati tápanyagkészletet és a talajásványok elbomlásának dinamikáját oldási vizsgálatokkal modelleztük. Kidolgoztunk egy olyan modellvizsgálati módszert, amely más intézmények részére is lehetővé teszi hasonló vizsgálatok elvégzését, vagy végeztetését.

A talaj növények által felvehető tápanyagkészletét már a múlt században igyekeztek meghatározni. Az eljárás kiindulási alapja az volt, hogy a növények a szerves talajanyagokat a gyökérsavak hatására elbontott talajásványokból veszik fel. Feltételezték, hogy amennyiben sikerül a gyökérnedvek meghatározása, akkor hasonló mesterséges keverékek segítségével a talajok hasznosítható tápanyagkészletét laboratóriumban meg lehet határozni. Alapvető kérdés volt tehát a növények gyökérnedveinek megismerése, megfelelő eszközök hiányában azonban pontos összetételüket nem tudták megállapítani. A vizsgálatok céljaira ezért DYER [8] különböző citromsavoldatok töménységével hasonlította össze a gyökérnedveket, és megállapította, hogy a különböző növények gyökerei igen eltérő savassággal rendelkeznek.

Az utóbbi évtizedekben kromatográfiás módszerrel több növény gyökérnedveinek összetételét derítették fel [7, 9, 12, 13, 14, 17]. Megállapították, hogy a különböző növényfajták eltérő összetételű, és a tenyészidőtől függően változó töménységű savakat választanak ki. A leggyakrabban szereplő sav a szénsav és a citromsav. Kisebb mértékben még az almasav és egyes esetekben az aminosavak is megjelennek.

A talajok tápanyagkészletének meghatározására szolgáló eljárásokat, modellekísérletek során — SIGMOND ELEK felkérésére — VENDL ALADÁR vizsgálta végig 1914-ben. Az egyes talajalkotó vázrészek bomlását figyelte meg, és ebből következtetett a kioldható tápanyagokra.

A későbbi években — üledékgenetikai célokból — többen kutatták a primér szilikátok különböző körülmények közötti oldódását. Így értékes megfigyeléseket tett erre vonatkozóan CORRENS [5, 6]. Szerves savak, így a citromsav, almasav, magmás kőzetekbeni oldhatóságát BIDLÓ [1, 2, 3, 4], továbbá HUANG és KELLER [10, 11] vizsgálták. Megállapították, hogy a különböző szerves savak közül az 1%-os citromsavoldat és a 3%-os borkősavoldat bontja el legjobban a primér szilikátokat, s a keletkező oldatokban a kioldott anyag mennyisége meghaladja a híg (N) HCl által kioldott anyagét.

Az elmondott adatok ismeretében vizsgálatainkat a korábban kialakított módszerrel [4] végeztük: $5,000 \pm 0,0020$ g talajt 300 ml 1%-os citromsavval két hétig vízfürdőn melegítettünk, a töménységet visszacsepegő hűtővel állandósítottuk. Célunk az adott területre jellemző mintákból kioldható alkotórészek arányának megállapítása volt. Bár a növények számára természetesen nem mindegyik hasznosítható, azonban ezekből is felvilágosítást kaphatunk a talaj bomlásának dinamikájára.

A vizsgált anyag kémiai összetételét az ásványos összetétel értékéből számítottuk ki oly módon, hogy a röntgendiffrakciós módszerrel meghatározott ásványok ideális képletét vettük figyelembe. A számított kémiai összetételt és a kioldott anyag

I.

Röntgendiffrakciós és derivatográfós

(1) Szelvény és minta száma	(2) Mintavétel mélysége, cm	(3) Minta gene- tikai szintje	(4) Megnevezés	
			alapkőzet	talaj
1/1. 1/2. 1/3. 1/4. a) Átlag	0 – 46 46 – 110 110 – 170 170 – 350	A, B, B – C C ₁ , C ₂ b) kőzet kőzet	d) Lössziszap	h) Karbonátos, agyagos me- chanikai összetételű réti talaj
2/1. a) Átlag	0 – 150	A, B – C, C,	e) Lösszös homok	i) Homokos mechanikai összetételű, karbonátos, csernozjom réti talaj
3/1. 3/2. 3/3. 3/4. a) Átlag	0 – 80 80 – 110 110 – 140 140 – 250	A – B C b) kőzet kőzet	d) Lössziszap	j) Karbonátos, lápos réti talaj
4/1. 4/2. 4/3. 4/4. 4/5. 4/6. a) Átlag	0 – 8 8 – 30 30 – 115 115 – 180 180 – 390 390 – 460	A ₀ c) A eltemetett B – C b) kőzet kőzet kőzet	f) Futóhomok	k) Karbonátos lepelhomok
6/1. 6/2. a) Átlag	8 – 38 38 – 115	A ₀ , A ₁ B, C	f) Futóhomok	l) Karbonátos, hidromorf lepelhomok
8/1. 8/2. 8/4. a) Átlag	0 – 141 141 – 440 460 – 500	A, C b) kőzet kőzet	f) Futóhomok	m) Karbonátos futóhomok
12/1. 12/2. a) Átlag	58 – 102 260 – 360	B – C b) kőzet	f) Futóhomok	n) Karbonátos, többrétegű, hidromorf, humuszos homok
14/1. 14/2. 14/3. 14/4. a) Átlag	22 – 70 70 – 90 220 – 230 280 – 450	B, C c) A eltemetett A eltemetett b) kőzet	f) Futóhomok	n) Karbonátos, többrétegű, hidromorf, humuszos homok
15/1. 15/2. a) Átlag	20 – 101 101 – 250	A, C b) kőzet	f) Futóhomok	o) Karbonátos, hidromorf, humuszos homok
17/1. 17/2. a) Átlag	24 – 72 72 – 89	A, B B – C	g) Mésziszapos homok	p) Homokos mechanikai összetételű, csernozjom réti talaj

táblázat

vizsgálatokból számított kémiai összetétel

SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	(5) Izzítási vesztesség	H ₂ O	(6) Szerves anyag
%								
54,50	17,14	6,20	3,97	2,21	3,83	7,27	1,70	2,80
43,56	18,88	10,19	6,24	5,06	0,42	13,60	0,40	0,60
45,93	19,49	8,69	7,34	2,51	2,52	12,90	0,40	0,40
49,65	13,47	9,75	6,46	2,57	2,57	12,80	0,40	0,50
48,39	17,25	8,66	6,00	3,08	2,32	11,64	0,73	1,08
68,09	10,12	7,82	3,15	2,79	1,49	5,10	0,20	0,60
68,09	10,12	7,82	3,15	2,79	1,49	5,10	0,20	0,60
75,76	9,70	5,10	0,44	3,04	1,17	2,80	0,60	1,10
61,17	14,13	7,15	3,18	3,54	1,25	7,10	1,30	1,20
q) Nem készült röntgendiffrakciós felvétel						13,60	1,00	0,70
Nem készült röntgendiffrakciós felvétel						11,30	0,90	0,50
68,46	11,91	6,13	1,81	3,29	1,21	8,70	0,95	0,87
78,42	4,77	7,90	0,41	0,94	1,26	4,40	0,10	0,30
80,66	6,05	2,61	0,66	1,41	2,16	3,80	0,60	2,20
77,17	8,17	3,95	1,86	1,24	3,42	4,10	0,10	0,30
q) Nem készült röntgendiffrakciós felvétel						3,80	0,10	0,20
Nem készült röntgendiffrakciós felvétel						3,80	0,20	0,30
Nem készült röntgendiffrakciós felvétel						5,40	0,20	0,30
78,75	6,33	4,82	0,98	1,20	2,28	4,22	0,20	0,60
82,41	5,19	3,52	1,25	0,77	2,34	2,80	0,50	1,10
76,30	6,60	6,75	1,00	0,95	2,79	4,40	0,10	0,30
79,35	5,90	5,14	1,13	0,86	2,54	3,60	0,30	0,70
72,11	7,71	6,65	1,54	1,40	9,60	4,70	0,10	0,30
78,65	4,50	5,01	0,86	0,99	3,17	6,00	0,10	0,30
68,84	8,43	7,83	1,98	2,78	2,16	7,30	0,20	0,70
73,20	6,88	6,50	1,46	1,73	4,98	6,00	0,13	0,40
43,19	9,48	2,21	1,67	1,46	3,45	8,10	0,30	0,40
q) Nem készült röntgendiffrakciós felvétel						3,40	0,20	0,30
43,19	9,48	2,21	1,67	1,46	3,45	5,75	0,25	0,35
78,67	10,38	—	0,27	3,95	4,29	1,70	0,30	0,50
83,52	5,96	2,97	1,92	1,68	1,44	1,50	0,20	0,60
80,56	8,38	1,74	1,16	2,13	3,24	1,70	0,50	0,90
q) Nem készült röntgendiffrakciós felvétel						4,40	0,10	0,40
80,92	8,24	2,35	1,16	2,59	2,97	2,32	0,28	0,60
79,08	8,59	2,45	1,19	1,60	4,05	2,30	0,30	0,70
81,60	4,54	4,95	0,48	2,03	2,15	2,80	0,10	0,40
80,34	6,54	3,70	0,84	1,81	3,10	2,55	0,20	0,55
82,24	8,71	∅	0,91	1,79	3,78	0,30	0,50	0,90
85,72	7,48	∅	0,52	1,34	3,06	0,40	0,40	0,80
83,94	8,10	∅	0,72	1,57	3,42	0,35	0,45	0,85

mennyiségét az 1. és 2. táblázatok tartalmazzák. Az adatokból kiűnik, hogy az egyes talajtani szintekből kioldható anyag mennyisége igen különböző. A szelvények anyaga szintén eltérő, például a 3. és 8. szelvényből oldódott ki a legtöbb.

Az eredmények értékelése

Egy-egy szelvényen belül az egyes komponensek mennyisége szintén változó. A legfelső szintből származó mintákból általában kevesebb anyag oldható ki, mint az alsóbbakból. Kivétel az 1. szelvény A-szintje, ahol a SiO_2 oldódása kiugróan magas volt. SiO_2 -ből a legtöbb az alapkőzetből, vagy a talaj C-szintjéből oldódik ki. Legmagasabb SiO_2 -tartalom a futóhomokban van.

A kioldható kovásv mennyisége a Dunához közelebb eső minták esetében jellegzetesen nagyobb, mint a Tiszához közeli talajokban, ami azzal magyarázható, hogy a kovásv nem kvarcból, hanem más, könnyebben bomló ásványokból oldódott ki. Az alsóbb szintek SiO_2 -értékei nem változnak lineárisan a mélységgel, kivéve a 8. szelvényt, ahol a kőzetből kioldható érték igen magas volt.

A másfélszeres oxidok (R_2O_3) értékénél már látható a kilúgozás dinamikája. A legfelső szintből jóval kevesebb oldható ki, mint az alsóbb szintekből. A legtöbb esetben az alapkőzetből valamivel több oldódik ki, mint a B-szintből.

A szelvényekből származó minták — kevés kivétellel — mind tartalmaztak kalcitot és több esetben dolomitot is. Az oldási maradékok derivatográfus vizsgálata kimutatta, hogy a kalcittartalom a mintákból kioldódik, míg a dolomitot nem tudja az 1%-os citromsavoldat teljes mennyiségben feloldani. A teljesen kioldott kalcitnak megfelelő kalciumion-mennyiséget azonban a párhuzamos vizsgálatok ellenére sem találtuk meg az oldatban. Így merült fel az az elképzelés, hogy a keletkező kovásvgél a kalciumionnal oldhatatlan kalcium-szilikát képzése közben reakcióba lép. A vizsgálatok kimutatták, hogy az 1%-os citromsavközegben a kalciumionokat tartalmazó oldatból a friss kovagél oldhatatlan kalcium-szilikátot képez, így a kalciumionok egy része megkötődik. Ez a megállapítás a kalciumellátottság szempontjából óvatosságra int, és arra enged következtetni, hogy bár az elemzések szerint a talajok CaCO_3 -tartalma elégséges, bizonyos tényezők gátolhatják az optimális kalciumgazdálkodást. E téren figyelembe kell venni azt is, hogy a Magyar Állami Földtani Intézetben végzett, reakciókinetikai elven működő készülékkel történt karbonátmeghatározások — összhangban a röntgendiffrakciós és a derivatográfus direkt elemzésekkel — azt mutatták, hogy a karbonátásványoknak több mint a fele magnezio-kalcit, illetve dolomit, s csak a többi kalcit.

A citromsavas oldás során kioldódott kálium mennyiségét a Budapesti Műszaki Egyetem Általános és Analitikai Kémiai Tanszékén lángfotométer segítségével határozták meg. Értékét nem tartottuk célszerűnek oxidos alakban megadni, mert az oldatban ionos formában van jelen, és ionos állapotban veszi fel a növény is. Káliumtartalom tekintetében kiugró értéket mutatnak a 3. és 8. szelvények C-szintjei és az alattuk lévő kőzetanyag, továbbá a 17. számú, meszes homokon kialakult réti csernozjom szelvény teljes rétegsora. Megvizsgálva az egyes rétegek agyagásvány-tartalmát, azt látjuk, hogy ezek az átlagosnál magasabb illittartalommal rendelkeznek, de a kiugró illittartalomhoz nem társul minden esetben átlagosnál magasabb

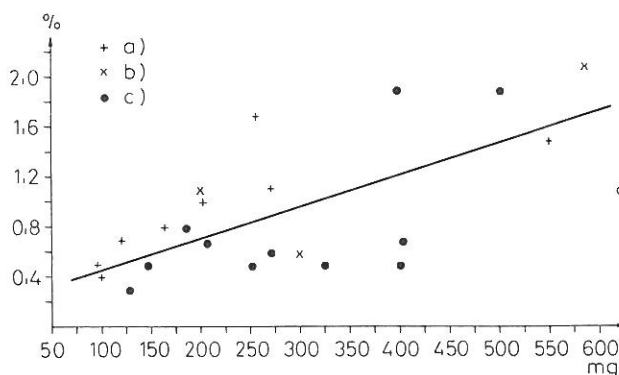
2. táblázat

A mintákból 1%-os citromsavval kioldott alkotórészek mennyisége

(1) Szelvény és minta száma	(2) Mintavétel mélysége, cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ⁺
		mg/5 g talaj				
1/1.	0 — 46	121,90	202,00	211,95	49,64	b) nincs adat
1/2.	46 — 110	76,40	231,75	123,16	57,71	41,50
1/3.	110 — 170	85,20	434,25	33,18	20,92	35,30
1/4.	170 — 350	91,30	279,25	56,63	36,77	30,50
a) Átlag		93,70	286,81	106,23	41,01	35,77
2/1.	0 — 150	34,80	236,70	29,35	41,48	35,50
a) Átlag		34,80	236,70	29,35	41,48	35,50
3/1.	0 — 80	79,20	178,50	26,57	26,72	65,00
3/2.	80 — 110	141,70	422,35	195,86	28,82	160,00
3/3.	110 — 140	99,50	390,25	23,68	62,76	109,00
3/4.	140 — 250	115,70	395,25	44,38	61,23	178,00
a) Átlag		109,02	346,59	72,62	44,88	128,00
4/1.	0 — 8	25,70	89,00	266,08	20,01	29,50
4/2.	8 — 30	31,40	66,25	106,68	33,06	19,00
4/3.	30 — 115	29,80	79,00	113,06	22,64	17,50
4/4.	115 — 180	29,30	102,00	81,14	15,66	14,00
4/5.	180 — 390	37,00	119,50	87,53	39,85	20,00
4/6.	390 — 460	67,50	136,75	216,65	20,58	38,00
a) Átlag		36,78	98,75	145,19	25,30	23,00
6/1.	8 — 38	45,10	471,25	9,06	68,92	n. a.
6/2.	38 — 115	44,80	613,70	33,36	79,16	n. a.
a) Átlag		44,95	542,48	21,21	74,04	n. a.
8/1.	0 — 141	39,30	297,25	471,00	94,74	n. a.
8/2.	141 — 440	62,60	323,50	469,25	49,75	n. a.
8/4.	460 — 500	146,00	503,50	364,52	195,57	n. a.
a) Átlag		82,63	374,75	434,92	113,35	n. a.
12/1.	58 — 102	47,00	140,75	14,52	28,89	n. a.
12/2.	260 — 360	57,20	196,00	100,61	69,29	n. a.
a) Átlag		52,10	168,37	57,56	49,09	n. a.
14/1.	22 — 70	40,60	87,25	34,91	21,56	61,00
	70 — 90	38,10	120,25	29,86	23,82	75,00
	220 — 230	44,30	107,00	18,64	22,73	61,00
	280 — 450	38,70	137,75	146,95	42,03	49,00
a) Átlag		40,42	113,10	57,95	27,54	61,50
15/1.	20 — 101	28,80	166,60	34,19	15,29	n. a.
	101 — 250	27,50	240,70	40,37	19,38	n. a.
a) Átlag		28,15	203,65	37,28	17,34	n. a.
17/1.	24 — 72	51,14	Ø	130,16	146,00	n. a.
	72 — 89	71,40	Ø	156,11	149,92	n. a.
a) Átlag		61,40	Ø	143,14	147,96	n. a.

káliumérték, utalva arra, hogy az agyagásvány-tartalom csak egyik, de nem egyetlen meghatározója a felvehető kálium értékének.

A vizsgált mintaanyag szervesanyag-készlete — amely a homoktalajok termékenységet nagymértékben befolyásolja — igen különböző. A derivatográfiás vizsgálat során ezt is meghatároztuk, s a kapott adatokból az látható, hogy a szerves anyagok mennyisége igen változó. Legtöbbet az A-szintben és az eltemetett A-szintekben találunk, a C-szintek alatti közetrétegekben pedig a legkevesebbet.



2. ábra

Összefüggés a kioldható alkotórészek és a súlycsökkenés között. Vízszintes tengely: Kioldott SiO_2 és R_2O_3 mennyisége, mg. Függőleges tengely: Derivatográfán 250—600 °C között mért súlycsökkenés, %. a) A-, B-szint; b) C-szint; c) közet.

Kiugróan magas értéket mutatott az összehasonlításképpen megvizsgált réti talaj A-szintje (2,8%), ez — egy kivételével — több mint kétszerese a többi meghatározott adatnak. A 4. szelvény eltemetett A-szintje mutatott még 2,2%-ot, igazolva annak jelentőségét, hogy a lepelhomoktalajokat a futóhomoktalajoktól feltétlenül el kell különíteni és — talajjavítás szempontjából — eltérően kell kezelni. A lepelhomoknál — mint példánk esetében is — vékony, mezőgazdasági szempontból rossz minőségű, de mindössze csak 8 cm vastag homok alatt 22 cm-es, aránylag jó értékkel jellemzett eltemetett A-szint található, amely megfelelő termékenységet biztosít.

Az oldási vizsgálatok során kitűnt, hogy a homoktalajokban nagymennyiségben előforduló ásványok közül viszonylag kevés azoknak a száma, amelyek a növények számára felhasználható tápanyagot szolgáltatnak. A homoktalajok túlnyomórészt kvarcot tartalmaznak. Ez utóbbi tápanyagként nem jön számításba. Az egyéb kioldott anyag mennyisége aránylag kevés. A földpátok K^+ - és Ca^{2+} -forrásként egyaránt figyelembe vehetők, míg a Mg^{2+} főleg dolomitból és kloritból származhat. A leglényegesebb káliumforrás az illit, de a röntgendiffrakciós módszerrel meghatározott káliummennyiség nem mindig oldódik ki, mert az illit mennyiségi meghatározását a hidromuszkovit és a muszkovit — amelyek kevésbé oldódnak — zavarják.

A talajokból kioldható anyagmennyiséget a termékenység szempontjából vizsgálva az látható, hogy a nagyobb termékenységű talajokból, mint például a többretegű humuszos homokokból, több ásványos anyag oldódik ki, mint a gyengébb

termékenységűek (futóhomok) esetében, és ezen nagyobb mennyiségben előforduló anyagok mellett a mikroelemek is jobban oldódnak.

A kioldott anyagmennyiségek aránya tükröződik a derivatográffal készített felvételeken is. Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a tapadó víz mennyisége, valamint a 250—600 °C közötti súlycsökkenés mértéke jól viszonyítható a talajból kioldott $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$ -hoz. Ez azzal függ össze, hogy a talajok termékenységét befolyásoló humusz—agyag (+ amorf) komplex melegítés hatására ebben a tartományban bomlik, és így a súlycsökkenés mennyiségükkel arányos. A súlycsökkenésben benne van az amorf alumínium-hidroszilikát, amorf vasoxid és szerves anyag is. A kioldott $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$ mennyisége és a derivatográfon 250—600 °C között mért súlycsökkenés közötti összefüggést a 2. ábrán mutatjuk be. A kimutatott kapcsolat felhasználásával tehát, a derivatográfus felvétel alapján, következtetések vonhatók le a — talajásványokból történő — várható tápanyagképződés mértékére vonatkozóan.

Összefoglalás

Kutatásaink során megállapítottuk, hogy a vizsgált szelvényekből eltérő mértékben oldódnak ki az alkotórészek: az A-szintből kevesebb, a B- és C-szintekből több anyag oldódik ki. Vizsgáltuk a feltárásokból kivett minták szervesanyag-tartalmát, és kimutattuk az eltemetett A-szintekben levő szerves anyagok mennyiségét is. A vizsgálatok eredményei alapján kitűnt, hogy a minták derivatográffal meghatározott 250—600 °C közötti súlycsökkenése arányos az 1%-os citromsavval kioldott SiO_2 és R_2O_3 mennyiségével.

Az oldások eredményéből az mutatható ki, hogy a kalciumionok nem teljes mennyiségben mennek oldatba. Véleményünk szerint ennek oka az, hogy a szilikátok bontásakor keletkező amorf SiO_2 -gél megköti a kalciumionok egy részét.

A vizsgálatok útmutatást adnak arra nézve, hogy a homoktalajok távlati tápanyagkészletét és a növényi életműködés hatására bekövetkező bomlás dinamikáját hogyan lehet laboratóriumban modellezni. Az elvégzett vizsgálatok elősegítik a talaj dinamikájának jobb megismerését, s ezáltal segítséget nyújthatnak a meliorációs munkák tervezéséhez.

Irodalom

- [1] BIDLÓ G.: Két hazai andezit mállási vizsgálata. Földt. Közl. **83**, 376—380. 1953.
- [2] BIDLÓ G.: A hosszúhetényi andezit mállási vizsgálata. Földt. Közl. **85**, 319—325. 1955.
- [3] BIDLÓ G.: A telkibányai kálitrachit mállási vizsgálata. Agrokémia és Talajtan. **6**, 137—141. 1957.
- [4] BIDLÓ, G.: Veränderung der Zusammensetzung von Eruptivgesteinen unter Einwirkung chemischer Stoffe. EKME. Tud. Közl. **10**, 47—69. 1964.
- [5] CORRENS, C. W. & v. ENGELHARDT, W.: Neue Untersuchungen über die Verwitterung des Kalifeldspates. Chemie der Erde. **12**, 1—22. 1939—40.
- [6] CORRENS, C. W.: La descomposición química de los silicatos en el laboratorio y en el suelo. An. Edafol. Fisiol. Veg. **10**, 625—636. 1951.
- [7] DEHAY, CH. & CARRÉ, M.: Étude de la composition de quelques excretions radicales. C. R. Acad. Sci. Paris. **244**, 230—233. 1957.

- [8] DYER, B.: On the analytical determination of probably available "Mineral" plant food in soils. *J. Chem. Soc. London*. **65**, 115. 1894.
- [9] FRENZEL, B.: Zur Abgabe von Aminosäuren und Amiden an das Nährmedium. *Planta*. **49**, 210—234. 1957.
- [10] HUANG, W. H. & KELLER, W. D.: Dissolution of rock-forming silicate minerals in organic acids. *Amer. Min.* **55**, 2076—2094. 1970.
- [11] HUANG, W. H. & KELLER, W. D.: Organic acids as agents of chemical weathering of silicate minerals. *Nature*. **239**, 149—151. 1972.
- [12] LARSEN, S. & VIDDOWSON, A. E.: Chemical composition of soil solution. *J. Sci. Food Agric.* **19**, 693—695. 1968.
- [13] PETERBURGZKI, A. W.: Adsorptionprozesse im Boden und die Wurzelnährung der Pflanzen. *Plant and Soil*. **11**, 157—169. 1959.
- [14] PETERBURGZKI, A. V. & TARABRIN, G. A.: Növényi gyökerek hidrogénion-kiválasztása a tápanyagfelvétel során. *Agrokémia és Talajtan*. **9**, 435—452. 1960.
- [15] PÉCSI M.: A dunai Alföld. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1967.
- [16] PÉCSI, M., ZENTAY, T. & GEREI, L.: Engineering geology and the fertility of the sand soils of the southern Danube—Tisza interfluvium. *Quaternary Studies in Hungary*. INQUA Hungarian National Committee. Budapest. 255—269. 1982.
- [17] SCHEFFER, F., KICKUTH, R., & VISSER, J. H.: Wurzelabscheidungen höherer Pflanzen. *Z. Pflernähr. Düng.* **97**, 26—40. 1962.
- [18] STEFANOVITS P.: Talajtan. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1981.
- [19] SZABOLCS I.: A genetikus üzemi talajtérképezés módszerkönyve. OMMI kiadv. 1. No. 9. Budapest. 1966.
- [20] SZABOLCS I.: A talajmelioráció szerepe a termékenység növelésében és fenntartásában. *Agrokémia és Talajtan*. **30**, 129—136. 1981.
- [21] VÁRALLYAY GY. et al.: Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1 : 100 000 méretarányú térképe. I—II. *Agrokémia és Talajtan*. **28**, 363—384. 1979 és **29**, 35—76. 1980.
- [22] ZENTAY T.: A Duna—Tisza köze déli része homoktalajai tápanyaghordozó ásványainak vizsgálata. Kutatási jelentés. Szeged. 1982.
- [23] ZENTAY T. & RISCHÁK G.: A Duna—Tisza közti homoktalajok és fekvő közeik talajászványtani és kémiai vizsgálata. I. Röntgendiffrakciós vizsgálatok. *Agrokémia és Talajtan*. **32**, 177—192. 1983.
- [24] ZENTAY T. & RISCHÁK G.: A Duna—Tisza közti homoktalajok és fekvő közeik talajászványtani és kémiai vizsgálata. II. Ásványtani és kémiai vizsgálatok. *Agrokémia és Talajtan*. **32**, 193—205. 1983.

Érkezett: 1983. március 7.

Mineralogical and Chemical Analyses of the Sandy Soils and the Underlying Rocks Between the Rivers Danube and Tisza

III. Solution Analysis

T. ZENTAY and G. BIDLÓ

Regional Geological Service of the Hungarian State Geological Institute, Szeged
and Technical University of Budapest, Chair of Mineralogy and Geology, Budapest (Hungary)

Summary

In the course of the mineralogical and chemical analyses of some characteristic sandy soils occurring in the area between the rivers Danube and Tisza, it was determined what compounds could be dissolved from them with 1% citric acid solution. The dissolved quantities of SiO_2 , R_2O_3 , CaO , MgO and K^+ were measured. It was found that lower quantities of compounds could be extracted from the A horizons of the various soil profiles than from their B and C horizons.

The organic matter contents of the soil samples were also determined, including that of the buried A horizons. The analytical results showed that the weight loss of the soil samples determined with derivatograph between 250—600 °C is proportional to the amounts of SiO_2 and R_2O_3 extractable with 1% citric acid solution.

The results of these solution analyses indicate that the whole amount of Ca^{2+} ions can not be dissolved. Authors are of the opinion that part of the Ca^{2+} ions is bound by the amorphous SiO_2 gel formed during the dissolution of silicates.

These studies show how to model in the laboratory the future changes in the soil's nutrient supply and the dynamics of decomposition resulting from plant physiological processes. By expanding the knowledge on the dynamic processes taking place in soils, the results of these studies can be used in the planning of soil amelioration.

Table 1. Chemical composition calculated from the data obtained with X-ray diffraction analysis and with derivatograph. (1) Nos. of profile and sample. a) average. (2) Sampling depth, cm. (3) Genetic horizon of the sample. b) underlying rock; c) buried A horizon. (4) Designations of the underlying rock and the soil. d) loess silt; e) loessic sand; f) blown sand; g) sand with calcareous silt; h) calcareous meadow soil with clay texture; i) calcareous chernozemic meadow soil with sandy texture; j) calcareous marshy meadow soil; k) calcareous sand mantle; l) calcareous hydromorphic sand mantle; m) calcareous blown sand; n) calcareous, multi-layered, hydromorphic, humous sand; o) calcareous, hydromorphic, humous sand; p) chernozemic meadow soil with sandy texture; (5) Ignition loss. (6) Organic matter. q) no X-ray diffraction exposure was made.

Table 2. The quantities of components extracted with 1% citric acid solution, mg/5g soil. (1) Nos. of profile and sample. a) average. (2) Sampling depth, cm. b) no data.

Fig. 1. Geomorphological map of the investigated area (after Pécsi et al. [16]). 1: Higher lying flood plain covered with loessic silt. 2: Low flood plain covered with alluvial silt. 3: Salt affected, clayey, low flood plain. 4: Peaty dead channels and hollows between sand-hills. 5: Filled meander or dead channel. 6: Higher lying flood plain covered with meadow clay. 7: Shore dune on higher lying flood plain. 8: Talus terrace covered with sandy loess. 9: Longitudinal sand-hill with loess mantle. 10: Talus covered with blown sand, sand mantle. 11: Hollow between sand-hills covered with salt affected calcareous silt. 12: Partly bound sand-hills. 13: Sand-hills covered with chernozem. 14: Bound sand-hills. 15: Blowout depression. 16: Eroded valley. 17: Salt affected basin, dammed up hollow. 18: Inactive steep bank. 19: Mark and number of sampling place.

Fig. 2. Correlation between the extractable components and weight loss. Horizontal axis: Amount of extracted SiO_2 and R_2O_3 , mg. Vertical axis: Weight loss measured on derivatograph between 250—600 °C, per cent. a) A and B horizons; b) C horizon; c) underlying rock.

Bodenmineralogische und chemische Untersuchung der Sandböden und ihrer Ausgangsgesteine im Gebiet zwischen Donau und Theiss

III. Untersuchung der Löslichkeit

T. ZENTAY und G. BIDLÓ

Geologische Dienststelle des Staatlichen Geologischen Institutes für das südliche Gebiet
der Ungarischen Tiefebene, Szeged, und Lehrstuhl für Mineralogie und Geologie der Technischen
Universität, Budapest (Ungarn)

Zusammenfassung

Es wurden einige charakteristische Sandbodentypen des Zwischenstromlandes von Donau und Theiss untersucht, um feststellen zu können, welche Stoffe sich in 1%-iger Zitronensäure-Lösung lösen. Es wurde die gelöste Menge von SiO_2 , R_2O_3 , CaO , MgO und K^+ bestimmt und festgestellt, dass die Bestandteile der einzelnen Bodenprofile in abweichendem Masse in Lösung gehen: aus dem Horizont A wird weniger, aus den Horizonten B und C mehr herausgelöst. Wir haben den Gehalt an organischen Stoffen der aus den Aufschliessungen gewonnenen Proben untersucht und auch denjenigen der verschütteten A-Horizonte festgestellt. Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass die mit dem Derivatographen zwischen 250 und 600 °C bestimmte Gewichtsabnahme der mittels 1%-iger Zitronensäure gelösten Menge von SiO_2 und R_2O_3 proportional ist.

Als Resultat der Löslichkeitsprobe konnte nachgewiesen werden, dass die Kalziumionen nicht in Gänze gelöst worden sind. Dies wurde wahrscheinlich dadurch verursacht, dass das bei der Lösung der Silikate entstehende amorphe SiO_2 -Gel einen Teil der Kalziumionen bindet.

Die Untersuchungen geben einen Hinweis für Labormodellversuche betreffs eines perspektivischen Nährstoffvorrates der Sandböden und der infolge pflanzlicher Einwirkung entstehenden Zersetzungsdynamik. Die durchgeführten Untersuchungen fördern die bessere Kenntnis der Bodendynamik und können dadurch zur Planung von Meliorationsarbeiten beitragen.

Tab. 1. Chemische Zusammensetzung berechnet aus Röntgendiffraktions- und derivatographischen Untersuchungen. (1) Bezeichnung des Profils und der Probe. a) Mittelwert. (2) Tiefe der Probenahme, cm. (3) Genetischer Horizont der Probe. b) Gestein; c) verschütteter A-Horizont. (4) Benennung des Ausgangsgesteins und des Bodens. d) Löss-Schlamm; e) Löss-Sand; f) Flugsand; g) Sand mit Kalkschlamm; h) karbonat- und tonhaltiger Wiesenboden; i) sandiger, karbonathaltiger Tschernosjom-Wiesenboden; j) karbonathaltiger, mooriger Wiesenboden; k) karbonathaltiger Schleiersand; l) karbonathaltiger, hydromorpher Schleiersand; m) karbonathaltiger Flugsand; n) karbonathaltiger, mehrschichtiger, hydromorpher, humoser Sand; o) karbonathaltiger, hydromorpher, humoser Sand; p) sandiger Tschernosjom-Wiesenboden; (5) Glühverlust. (6) Organischer Stoff-Gehalt. q) Es wurde keine Röntgendiffraktionsaufnahme gemacht.

Tab. 2. Menge der in 1%-iger Zitronensäure gelösten Bestandteile der Bodenproben (mg/5 g Boden). (1) Bezeichnung des Profils und der Probe. a) Mittelwert. (2) Tiefe der Probenahme, cm. b) Es fehlen die Angaben.

Abb. 1. Geomorphologische Abbildung des untersuchten Gebietes (nach Pécsi et al. [16]). 1: Mit Löss-Schlamm bedecktes, hochliegendes Überschwemmungsgebiet. 2: Mit Alluvial-Schlamm bedecktes, tiefliegendes Überschwemmungsgebiet. 3: Salz- (Szik-) und tonhaltiges, tiefliegendes Überschwemmungsgebiet. 4: Torfige tote Arme und zwischen den Sanddünen liegende Mulden. 5: Aufgefüllter Meander oder toter Arm. 6: Hochliegendes Überschwemmungsgebiet mit Wiesenton. 7: Uferdüne auf hochliegendem Überschwemmungsgebiet. 8: Mit sandigem Löss bedeckte Geschiebekegel-Terrasse. 9: Mit einem Lössmantel bedeckter,

längsseitiger Sandhügel. 10: Mit Flugsand und Schleiersand bedeckter Geschiebekegel. 11: Zwischen Sanddünen liegende, mit Na-Salzen und Kalkschlamm bedeckte Mulde. 12: Oberfläche mit halbwegs gebundenen Flugsanddünen. 13: Mit Tschernosjom bedeckter Dünensand. 14: Gebiet mit gebundenen Flugsanddünen. 15: Deflationsmulde. 16: Erosionstal. 17: Szik-Becken, eingedämmte Mulde. 18: Inaktives, steiles Ufer. 19: Bezeichnung und Nummer des Ortes der Probenahme.

Abb. 2. Zusammenhang zwischen den lösbaren Bestandteilen und der Gewichtsabnahme bei der derivatographischen Bestimmung. Abszisse: Menge des gelösten SiO_2 und R_2O_3 . Ordinate: Gewichtsabnahme gemessen mit Derivatograph zwischen 250 und 600 °C, (%). a) Horizont A und B; b) Horizont C; c) Gestein.

Почвенно-минералогические и химические исследования песчаных почв и почвообразующих пород Междуречья Дуная и Тиссы III. Исследования по растворению

Т. ЗЕНТАИ и Г. БИДЛО

Геологическая Служба района Южной Низменности Государственного Института Геологии, Сегед
и Кафедра Минералогии и Геологии Будапештского Технического Университета, Будапешт (Венгрия)

Резюме

Изучили некоторые характерные типы песчаных почв Междуречья Дуная и Тиссы в целях выяснения того, какие вещества можно растворить из них 1%-ой лимонной кислотой. Определили количества растворенных SiO_2 , R_2O_3 , CaO , MgO и K^+ . Установили, что в разрезах встречающихся почв растворяются различные количества составных элементов, из горизонта А меньше, из горизонтов В и С больше. Определили содержание органического вещества в образцах, взятых из разрезов и в погребенном горизонте А. На основании полученных результатов установили, что снижение веса образцов полученное дериватографом в пределах 250—600 °C пропорционально количеству SiO_2 и R_2O_3 , растворенных в 1% лимонной кислоте.

Результаты растворения показали и то, что ионы кальция не полностью переходят в раствор. По нашему мнению причина скрывается в том, что аморфный гель SiO_2 образующийся при разрушении силикатов, связывает одну часть ионов кальция.

Исследования представляют основу для лабораторного моделирования динамики питательных веществ в песчаных почвах и разрушения, наступающего под влиянием жизнедеятельности растений. Проведенные исследования позволяют лучше познать динамику почв и оказать помощь в планировании мелиоративных работ.

Табл. 1. Химический состав почв, рассчитанный по результатам рентгенодифракционного и дериватографического анализов. (1) Разрез и номер образца. а) Среднее. (2) Глубина взятия образца, см. (3) Генетический горизонт из которого взят образец. б) Порода; в) Погребенный горизонт А. (4) Название почвообразующей породы и почвы. д) Лёссовый ил; е) Лёссовый песок; ф) Сыпучий песок; г) Известковоилистый песок; h) Карбонатная, глинистая луговая почва; i) Песчаная, карбонатная черноземовидная луговая почва; j) Карбонатная, болотная луговая почва; k) Карбонатный покровный песок; l) Карбонатный гидроморфный покровный песок; m) Карбонатный сыпучий песок; n) Карбонатный, многослойный, гидроморфный, гумусированный песок; o) Карбонат-

ный, гидроморфный, гумусированный песок; р) Песчаная черноземовидная луговая почва. (5) Потеря от прокаливания. (6) Органическое вещество. q) Рентгенодифракционной съемки не было.

Табл. 2. Количество составных частей растворенных из образцов 1%-ой лимонной кислотой, мг/5 г почвы. (1) Номер разреза и образца. а) Среднее. (2) Глубина взятия образца, см. б) Данные отсутствуют.

Рис. 1. Геоморфологическая картина изученной территории (По работам М. ПЕЧИ и сотрудников [16]). 1: Высокая пойма, покрытая лёссовым илом. 2: Низкая пойма с аллювиальным илом. 3: Засоленная, глинистая низкая пойма. 4: Оторфелые мёртвые рукава и понижения между всхолмлениями. 5: Заполненный меандр или мёртвый рукав. 6: Луговая, глинистая высокая пойма. 7: Прибрежные дюны на низкой пойме. 8: Конус выноса терраса покрытые песчаным лёссом. 9: Продольные дюны, покрытые лёссом. 10: Сыпучий песок, конус выноса покрытый песком. 11: Небольшие понижения между всхолмлениями, засоленные, известково-илистые. 12: Полусвязанная поверхность песчаных холмов. 13: Песчаные холмы, покрытые черноземом. 14: Территория характеризующаяся наличием холмов сыпучих песков. 15: Дефляционные углубления. 16: Эрозионная долина. 17: Засоленная долина, отсеченная долина. 18: Инактивный крутой берег. 19: Место, обозначение и номер взятого образца.

Рис. 2. Связь между количеством растворенных составных частей и снижением веса. По горизонтальной оси: количество растворенных SiO_2 и R_2O_3 , мг. По вертикальной оси: снижение веса в пределах 250—600 °С при дериватографическом анализе, %. а) Горизонты А и В; б) Горизонт С; в) Порода.